AMNH LIBRARY
100220312

QE1
.D7

MITTEILUNGEN

AUS DEM

KÖNIGLICHEN MINERALOGISCH-GEOLOGISCHEN UND PRÄ-HISTORISCHEN MUSEUM IN DRESDEN

DR. H. B. GEINITZ, DIREKTOR

DREIZEHNTES HEFT

I. VERKIESELTE FARNE

VON KAMENZ IN SACHSEN.

II. RHIZOCAULON ANTIGUENSE NOV. SP.

BEARBEITET

VON

PROF. DR. K. G. STENZEL

IN BRESLAU

MIT 3 TAFELN ABBILDUNGEN

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1897.

MITTEILUNGEN

AUS DEM

KÖNIGLICHEN MINERALOGISCH-GEOLOGISCHEN UND PRÄ-HISTORISCHEN MUSEUM IN DRESDEN.

DR. H. B. GEINITZ, DIREKTOR.

DREIZEHNTES HEFT.

I. VERKIESELTE FARNE

VON KAMENZ IN SACHSEN.

II. RHIZOCAULON ANTIGUENSE NOV. SP.

BEARBEITET

VON

PROF. DR. K. G. STENZEL

IN BRESLAU.

MIT 3 TAFELN ABBILDUNGEN.

LEIPZIG.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1897.

21468

I. Verkieselte Farne
von Kamenz in Sachsen.

Durch Herrn Oberlehrer Klix in Kamenz ist schon vor einer Reihe von Jahren in der Nähe dieser Stadt eine Menge verkieselter Hölzer aufgefunden worden, die teils noch in diluvialen sandigen, auch wohl kiesigen Schichten des Geschiebelehms eingeschlossen waren, teils frei an der Oberfläche herumlagen. Sie rühren nach einer Mitteilung des Herrn Professors Eugen Geinitz in Rostock, dem wir die erste Nachricht über sie verdanken[1]), fast alle von Nadelhölzern her, die nach ihm dem Pinites Protolarix Göppert (Cupressinoxylon Pr. Kraus) am nächsten stehen. Eduard Morgenroth[2]), der die Fundstelle und deren fossile Hölzer später einer eingehenderen Untersuchung unterworfen hat, rechnet zu dieser Art nur die ebenfalls im dortigen Diluvium vorkommenden Braunkohlenhölzer, die verkieselten dagegen, in denen er araucarienähnliche Tüpfelung der Tracheiden fand, teils zu Cordaioxylon Grand' Eury, teils zu Dadoxylon Endlicher.

1. Tempskya microrrhiza Corda.

Taf. III, Fig. 20, 21.

Nur eins der damals in das Dresdener Museum gelangten und von E. Geinitz untersuchten Stücke, von dem die Hälfte mit noch zwei anderen sich in Leipzig befindet, zeigte schon an der Aussenfläche fadenförmige Gebilde, die nicht geradlinig und gleichlaufend das Stück zusammsetzten, sondern in gekrümmten Linien herabliefen. E. Geinitz verglich sie deshalb mit den Luftwurzeln eines Farnstammes, war aber dann doch mehr geneigt, sie für Gefässbündel eines Palmenstammes zu halten und sie zu Fasciculites Palmacites Cotta zu bringen. Morgenroth hat dann, auf Grund der, nach seinen Angaben zu urteilen besser erhaltenen Leipziger Stücke gezeigt, dass die erste Vermutung die richtige war, indem der Bau der fadenförmigen Organe mit dem fast aller lebenden und vieler fossiler Farnwurzeln

[1]) Sitzungsberichte der naturw. Gesellsch. Isis in Dresden. Jahrg. 1878. S. 192—195.

[2]) Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium von Kamenz in Sachsen. Halle a. d. Saale. 1883. In Zeitschr. f. Naturwissenschaften Bd. 56.

übereinstimmt [1]). Aber auch bei einer Durchmusterung des Quer-Dünnschliffs des Dresdener Stücks kamen an zwei Stellen zwischen schwarzen, im Inneren eines hellen Ringes unregelmässig verteilten, wahrscheinlich kohligen Massen deutlich erhaltene diarche Leitbündel zum Vorschein, wie sie nicht bei Palmen, von denen bei Kamenz bis jetzt noch keine Reste aufgefunden worden sind, wohl aber in den Wurzeln der meisten Farne vorkommen: zwei neben einander liegende grosse Treppentracheiden (Taf. III, Fig. 21, g), an deren Fuge sich jederseits eine von mittlerer Grösse anlegt, an die sich nach aussen ein paar sehr kleine, wahrscheinlich Spiraltracheiden anschliessen. Die Querstreifung der Längswände liess sich an einer schräg durchschnittenen grossen Tracheide noch erkennen; sie fand sich auch an ein paar Stellen des Längsschliffs wieder. In einer Wurzel, aus der die Gefässe verschwunden waren, hatten sich einige Zellen aus dem Umfange des Leitbündels erhalten; in allen übrigen aber war dasselbe vollständig zerstört und sein Raum durch farblosen Chalzedon mit regellos darin zerstreuten kohligen Massen ausgefüllt.

Um diesen Raum zog sich stets ein geschlossener Ring von weissem Chalzedon (Fig. 21, s) ohne alle erkennbare Struktur; höchstens deutete eine Menge feiner, dunkler Punkte die winzigen Lumina oder die Ecken der Zellen an. Aber nach Gestalt und Lage entsprach der Ring doch dem Sklerenchym der Innenrinde und war noch umgeben von blass bräunlich gelbem, ebenfalls völlig strukturlosem Chalzedon, der wohl die Stelle einer dünnwandigen Aussenrinde einnimmt, jetzt aber die Räume zwischen den Wurzeln erfüllt, ohne dass man erkennen könnte, wieviel von ihr einer von diesen, wieviel der anderen angehört. Merkwürdig genug ist es, dass trotz gänzlicher Zerstörung der Zellwände und damit des ganzen Gerüstes, auf dem die Gestalt der Wurzeln beruht, sich die der Rinde, wenigstens die des Sklerenchymrohrs allem Anschein nach nur wenig verändert erhalten hat. Es muss die Kieselsäure, die seine Hohlräume erfüllte und seine Zellwände durchdrungen hat, schon eine ziemliche Festigkeit gehabt haben, als der organische Stoff zuletzt ganz zersetzt und von durchsickerndem Wasser fortgeführt wurde, so dass die Umrisse auch nach dem völligen Erhärten der Masse noch kenntlich geblieben sind.

Zwischen diesen dicht an einander gedrängten Wurzeln zerstreut finden sich noch hier und da etwas dickere, walzenrunde oder etwas breitgedrückte Gebilde, die wir seit Corda [2]) als Blattstiele zu betrachten gewöhnt sind, so dass das ganze Stück seiner Gattung Tempskya zugezählt werden muss; denn es mit Morgenroth als Wurzelgeflecht zu Cordas Protopteris microrrhiza zu ziehen, scheint mir nach dem Stande unserer Kenntnisse mindestens verfrüht.

Leider sind auch hier die einzelnen Zellen nicht mehr zu unterscheiden, und nur mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man annehmen, dass die das Ganze umgebende, wie es scheint etwas derbere Schicht (Taf. III, Fig. 20, s'), an der aussen die Wurzeln unmittelbar anliegen, der Oberhaut mit einer innen an sie grenzenden Sklerenchymlage entsprechen mag. Sie ist röhrenförmig, an einer Seite offen mit abgerundeten Kanten — an der einen Seite, bei s'', schien sie doppelt zu sein. In ihrem Innern liegt, überall ziemlich gleich weit von ihr abstehend, im Querschnitt ein an derselben Seite offener Streifen (g), der wohl von einem, an dieser Stelle durchbrochenen Leitbündelrohr herrührt, und an dessen Öffnung ein kleiner halbmondförmiger Streifen (f), der wohl einen rinnenförmigen, eben nach aussen, vielleicht in eine Blattfieder, austretenden Leitbündelast andeutet.

Ein zweites, diesem ähnliches Gebilde hat aussen zwei flügelartige Fortsätze, innen zwei konzentrische, Gefässplatten vergleichbare Streifen mit kleinem mondförmigen Bündel und an mehreren

---

[1]) Morgenroth a. a. O. S. 29. Z. 14 v. o

[2]) Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. S. 74, Spalte 1; S. 81.

Stellen des Umfangs Auftreibungen, wie von eben austretenden fadenförmigen Bündeln — vielleicht von Wurzeln.

Ein drittes enthielt zwei neben einander liegende Ringe, wie von einem sich gabelförmig teilenden Bündelrohr herrührend — ohne dass bei ihrem ungünstigen Erhaltungszustande sich ein sicheres Urteil über die Natur der einzelnen Teile gewinnen liesse.

Teils deshalb, teils wegen der Verschiedenartigkeit dieser Gebilde an unserem Stücke lässt sich kein grosser Wert darauf legen, dass es mit keiner der von Corda aufgestellten Arten ganz übereinstimmt. Nur wegen der dünnen „Blattstiele" und des diarchen Leitbündels der Wurzeln würde man es am besten zu dessen Tempskya microrrhiza bringen; denn die vasa quaternaria dieser Art[1]) sind wohl nur die zwei grossen und zwei mittleren Tracheiden eines diarchen Bündels, die durch die kleinen Tracheiden des Protoxylems bei unserem Stücke (Fig. 21) zu einem vollständigen Bündel ergänzt werden.

Ich habe die zwischen den Wurzeln zerstreuten Gebilde als Blattstiele bezeichnet, wie es seit Corda, dem wir ihre erste sorgfältige Untersuchung und Vergleichung mit lebenden Farnen verdanken, fast allgemein geschieht, kann aber doch die Bedenken nicht unterdrücken, die dieser Auffassung entgegenstehen, mit der ich mich nie habe befreunden können.

Schon Corda hatte in einigen Fällen seine Zweifel. Bei den mehr zusammengesetzten derartigen Gebilden bei Tempskya pulchra wirft er selbst die Frage auf, ob sie Stamm- oder Rhachis-Durchschnitte seien[2]). Erst als er fand, dass die Gefässbündel fast aller Farnstämme kreisförmig gelagert waren und da in dem einen Querschnitt ein geschlossener Gefässring mit 5 kleineren halbmondförmigen Bündeln, im anderen zwei geschlossene Gefässringe mit 4 solchen Bündeln lagen, kam er zu dem Schluss, dass sie keine Stämme sondern Blattstiele seien — er braucht für diese bald den Ausdruck Blattstiel, bald Blattspindel, rhachis. Dieser Schluss erscheint jedoch nicht zwingend; denn der Kreis von Gefässbündeln im Stamme der Farne bildet eigentlich eine Röhre, die bei gedrängter stehenden Blättern nur unter jedem der letzteren eine Öffnung hat. Der Querschnitt zeigt daher einen Gefässring, der zuweilen nur an einer Stelle unterbrochen ist, wie das bei den sogenannten Blattstielen der Tempskyen in der Regel der Fall ist, oder, wenn er gar keine Blattlücke getroffen hat, auch wohl ganz geschlossen, wie bei Tempskya pulchra. Die kleinen Bündel aber können eben so gut für Fiedern an einer Blattspindel wie für Blätter an einem Stämmchen bestimmt sein.

Beweist der innere Bau nicht, dass diese Gebilde Blattstiele oder Blattspindeln sind, so sprechen mehrere Umstände geradezu gegen diese Deutung.

Der Stamm, dem diese Blattstiele angehört hätten, müsste zugleich die diese einhüllende Wurzelmasse getragen haben. Nun sterben die Blätter gewöhnlich noch ehe sie von Luftwurzeln umgeben werden, ab; sie verwelken und verwittern dann bis an die Oberfläche des Stammes, und in der dicken Wurzelhülle findet man höchstens noch ganz in der Nähe des Stammes halb zerstörte Reste derselben und Lücken oder lockere Stellen zwischen den sonst dicht herabsteigenden Luftwurzeln an der Stelle, wo diese anfangs um sie herumgewachsen waren. So finden wir es bei den lebenden Baumfarnen, so bei den fossilen, wie bei den zahlreichen, mit Wurzeln bekleideten Stämmen der Psaronien, bei dem von Velenovský abgebildeten prachtvollen Stammstück von Protopteris punctata Sternberg[3]), bei Rhizodendron Oppoliense Göppert[4]), wie bei der weiter unten beschriebenen Caulopteris arborescens

[1]) Corda a. a. O. S. 83. Taf. 58, Fig. 10, h, h.

[2]) Corda a. a. O. S. 74, Spalte 1, Z. 14 v. u. Taf. 58, Fig. 2, 4.

[3]) Dicksonia punctata bei Velenovsky, die Farne der böhm. Kreideform. In Abhandl. der böhm. Gesellsch. d. Wissensch. VII. Folge. 2. Bd. S. 25 und Taf. VI, Fig. 1.

[4]) Stenzel, im 63. Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur für 1885. Ergänzungsheft. Taf. I, Fig. 3.

n. sp. (Taf. I, Fig. 1, 2). Bei den Tempskyen aber sollten sich nicht nur Blattstiele, sondern auch Blattspindeln mit dem Ursprunge zahlreicher Fiederstiele erhalten haben, nachdem sie längst von einer zuweilen fussdicken Schicht von Nebenwurzeln überwachsen waren, und auch nur die Blattspindeln, während man in ihrer Nähe vergeblich nach den zahlreichen, von ihnen ausgehenden Fiederstielen sucht, die doch wohl nicht weniger widerstandsfähig gewesen sein würden, als die sie tragenden Spindeln.

Mit Recht macht ferner Velenovský[1]) auf die sehr ungleiche Grösse und die unregelmässige Verteilung dieser Gebilde aufmerksam, wie namentlich auch darauf, dass ihre Leitbündel-Durchschnitte sehr verschieden orientirt sind, während die von Blattstielen dem Stamme, von dem sie entspringen, alle dieselbe Seite zuwenden müssten.

Indes — alle diese Erwägungen machen nur sehr unwahrscheinlich, dass diese Bildungen Blattstiele seien; entscheidend würde es dagegen sein, wenn die Angabe Velenovskýs sich bestätigte, und es ist kaum daran zu zweifeln, dass von ihnen zahlreiche Wurzeln ausgegangen sind. Leider wird es dadurch, dass er die Wurzelmassen beständig als Stamm, den Stamm selbst in der Regel als Holz bezeichnet, sehr erschwert, seinen sonst sehr verdienstlichen Ausführungen zu folgen. Dadurch aber, dass er annimmt, „die Hauptachse des Stammes" endige in eine Hauptwurzel, während kein einziger Farn eine solche besitzt[2]), dass er endlich die Blattstiele Cordas für starke Wurzeläste erklärt, in welche die Hauptwurzel ausgehe, während doch ihr Bau mit dem des Stammes, aber nicht mit dem irgend einer Farnwurzel Ähnlichkeit hat, wird man an der Sicherheit der Schlussfolgerungen irre, die auf solche Voraussetzungen gegründet sind. In der That geben seine, von Längsbruchflächen hergenommenen Abbildungen solcher stärkerer Wurzeln[3]) keine Auskunft darüber, ob sie wirklich Cordasche Blattstiele sind. Allein der am äussersten Rande der Wurzelmasse einer Protopteris punctata (Sternberg) liegende Querdurchschnitt[4]) gehört unstreitig einem solchen an, und wenn Velenovský von ihm angiebt, dass er sich an seinem unteren Ende mehrfach verzweigt und zu beiden Seiten Luftwurzeln absendet, so würde damit die Auffassung desselben als Blattstiel ganz unvereinbar sein.

Bestätigen weitere Untersuchungen, auch an anderen Stücken, diese Angaben, so haben wir in den fraglichen Bildungen keine Blattstiele vor uns. Wurzeln können sie, wie oben bemerkt worden ist, ihres inneren Baues wegen nicht sein; es bleibt nur übrig, in ihnen Achsenorgane zu sehen. Diese könnten dreierlei Art sein: innerhalb der Wurzeln eines Farnstamms herabsteigende Seitensprosse; zwischen oder an diesen Wurzeln aufwärts kletternde Stengel einer anderen Farnart, oder endlich die von ihren eigenen Wurzeln umgebenen, in die Höhe wachsenden, verzweigten Stengel eines krautigen Farn.

Die erste Ansicht hat Morgenroth[5]) vertreten. Er hält die Tempskyen von Kamenz i. S. für Wurzelmassen von Protopteris microrrhiza Corda, in denen vom — nicht erhaltenen — Stamm entspringende Seitentriebe mit ihren zahlreichen Blattstielen herabsteigen. Weshalb er einige dieser Wurzeleinschlüsse für Seitentriebe, andere für Blattstiele hält, giebt er nicht an; sie müssten sich doch, wahrscheinlich nicht unerheblich, von einander unterscheiden. Er stützt sich bei seiner Annahme auf die von ihm untersuchte Alsophila Loddigesii. Diese habe ich nicht Gelegenheit gehabt zu vergleichen. Bei Alsophila aculeata fand ich nur an den tief unten, an oder unter der Erdoberfläche entsprungenen, ganz kurzen, kaum noch abwärts gerichteten Seitensprossen Reste von langen, dünnen, aufwärts gerich-

[1]) a. a. O. S. 26.

[2]) Vergl. auch die Ausführungen von Seward in Catalogue of the mesozoic plants in the British Museum. The Wealden Flora. Part. I. London 1894. p. 153—156.

[3]) Velenovský a. a. O. Taf. VI, Fig. 3, 4.

[4]) Das. S. 25.

[5]) a. a O. S. 21 f.

teten Blattstielen. An den weiter oben vom Stamme ausgehenden, nahe der Aussenfläche der Wurzelmasse herabsteigenden dickeren Zweigen trugen die dicken Blattkissen nur kurze, verkümmerte, am Ende eingerollte Blattanlagen[1]). Noch mehr traten diese an den dünnen Zweigen, die vom unteren Teile eines zwei Fuss hohen Stammes von Alsophila ferox aus Venezuela entsprangen, zurück, und bei Alsophila pruinata wachsen nach Karsten[2]) diese Sprosse ohne Blätter abzugeben abwärts, bis sie die Erdoberfläche erreichen, wo dann Blätter erscheinen. Am wahrscheinlichsten würde danach immer noch die Annahme sein, dass die fraglichen Gebilde Seitensprosse eines Farnstammes wären, mit, wie es scheint, oft zahlreichen Blattanlagen, die aber unentwickelt bleiben.

Bedenklich ist es, dass erst ein einziges Mal ein solches Vorkommen an einem fossilen Farn nachgewiesen worden ist. Bei Rhizodendron Oppoliense Göppert sind nämlich in dem noch mit dem Stamm verbundenen Wurzelgeflecht zwei Seitensprosse beobachtet worden, einer mit einer Wurzelanlage, beide mit geschlossenem Leitbündelrohr, wie bei Tempskya pulchra Corda, doch ohne eine Andeutung von Blättern[3]). Andererseits wird die Annahme von Morgenroth, dass die Tempskyen von Kamenz zu Protopteris microrrhiza Corda gehörten, durch die Ähnlichkeit der Wurzeln nicht bewiesen, da deren Bau bei vielen Farnen fast vollständig übereinstimmt; ja sie ist nicht einmal wahrscheinlich, da die dicke Wurzelhülle des mit ihm vorkommenden, von Morgenroth zu dieser Art gezogenen, weiter unten als Caulopteris arborescens beschriebenen Stammrests keinen einzigen Seitenspross enthält. Dasselbe gilt von der Behauptung von O. Feistmantel und von Velenovský, dass die böhmischen Tempskyen nur Teile von Dicksonia (Protopteris) punctata (Sternberg) seien. Bei dem einzigen, noch mit Wurzeln bekleideten Stammstück dieser Art, das der letztere beschreibt und abbildet[4]), liegt, wie schon oben erwähnt, nur am Aussenrande der dicken Wurzelmasse ein Stengel — von ihm als starker Wurzelzweig betrachtet —, der ihm selbst vielleicht nur zufällig dorthin gelangt zu sein schien.

In der That erinnert die letzte Art des Vorkommens unwillkürlich an die dünnen Stengel von Zygopteris scandens Stenzel, die bald innerhalb, bald an der Aussenfläche der Wurzelgeflechte der Psaronien emporkletterten[5]). Der innere Bau der Stengel beider Arten ist freilich ganz verschieden; aber wir sehen doch, dass ein derartiges Wachstum bei Farnen der Vorwelt vorgekommen ist. Ganz von der Hand zu weisen ist daher die Deutung der Wurzeleinschlüsse als eigene klimmende Pflanze nicht.

Mögen wir sie aber für eine solche oder für Seitensprosse halten — immer müsste die umhüllende Wurzelmasse, zum weitaus grössten Teile wenigstens, von einem Farnstamme entsprungen sein, und da tritt uns der merkwürdige Umstand entgegen, dass die Tempskyen von einem solchen so gut wie nie auch nur eine Spur enthalten. Diese an allen den zahlreichen, in verschiedenen Gegenden aufgefundenen Stücken sich wiederholende Thatsache suchte Corda sich durch die Annahme zu erklären, dass die Tempskyen oberhalb der Spitze des Stammes abgebrochene Stücke wären[6]). Ein solches ist uns in der That von Cottas Tubicaulis (Zygopteris) primarius erhalten. Bei diesen sind aber die Zwischenräume zwischen den Blattstielen durch eine Menge von Blattfiedern und deren Stielen

---

1) Stenzel, Verjüngungserscheinungen bei Farnen; in Nova Acta Ac. C. L. Car. Nat. Cur. 28. Bd. 1861. S. 16. Taf. I, II, Fig. 1.

2) Karsten, Vegetat. org. d. Palmen. S. 197.

3) Stenzel, im 63. Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. 1885. Ergänzungsheft. S. 11 ff. Taf. III, Fig. 1, A', A'', Fig. 5.

4) Velenovský a. a. O. S. 25.

5) Stenzel, die Gattung Tubicaulis, in Mitteil. a. d. miner. geolog. Museum zu Dresden. 8. Heft. 1889. S. 31. Taf. VI. Fig. 50—55.

6) Corda a. a. O. S. 73, Spalte 2, Z. 28 und S. 81, Sp. 1.

ausgefüllt[1]). Wo dagegen die Hauptmasse eines Stückes aus Wurzeln besteht, kann es nicht über der Stammspitze gelegen haben.

Eben so unwahrscheinlich ist die Annahme von Velenovský, dass die Tempskyen versteinerte Wurzelmassen unterhalb des Stammes seien. Er kam zu dieser Ansicht, indem er die „Blattstiele" Cordas als starke Wurzeläste ansah, in welche die Hauptwurzel am untersten Ende des Stammes ausgehe. Diese Deutung ist aber, wie wir schon oben bemerkt haben, mit dem inneren Bau dieser Teile ganz unvereinbar. Dass die Tempskyen aus der Gegend unterhalb des Stammendes herrühren sollten, bleibt aber auch dann unwahrscheinlich, wenn wir die Wurzeleinschlüsse für Seitensprosse erklären; denn diese würden kaum in solche Tiefe hinabsteigen. Sie wachsen offenbar nur abwärts, um den Erdboden zu erreichen, sich in diesem zu bewurzeln und selbständige, wieder nach oben gerichtete Pflanzen zu bilden.

Halten wir diese Bildungen für Seitensprosse, so würde, ebenso, wie wenn wir sie als kletternde Stengel ansehen, die Wurzelmasse, die sie umgiebt, ein Geflecht von Luftwurzeln von einer Seite des Stammes gewesen sein. Dann müsste man plattenförmige Stücke zu finden erwarten, wie die mehrfach angeführte Wurzelhülle bei Protopteris (Dicksonia) punctata (Sternberg)[2]) oder dem Kamenzer Farn (Taf. I, Fig. 1, 2 w, w, nicht aber Blöcke von rundlichem Querschnitt, oft walzenförmig, ganz so, als ob sie in ihrem ursprünglichen Umriss erhalten wären. Wer mit Corda in den Tempskyen Blöcke aus der Gegend oberhalb der Stammspitze sieht, oder mit Velenovský Wurzelmassen unterhalb des unteren Ende des Stammes, für den hat das nichts Befremdendes; desto mehr für den, der sie für solche aus der Umhüllung des Stammes hält.

Nun ist es ja möglich, dass Bruchstücke solcher Wurzelmassen durch Abrollen eine walzenrunde Gestalt erhalten haben. Bei einzelnen mag das auch geschehen sein; dass aber so gut wie alle die zahlreichen Tempskyen so gestaltet sind, ist doch sehr auffallend.

Nicht weniger befremden müsste es uns dann, dass sie nie mehr im Zusammenhang mit ihren Stämmen aufgefunden werden. Zwischen den Wurzeln des Rhizodendron Oppoliense Göppert steigen zwar Seitensprossen herab, sie sind aber, namentlich dadurch, dass keine kleineren Leitbündel von dem Leitbündelrohr abgehen, von den bekannten Tempskyen so verschieden, dass sie zu keiner derselben gebracht werden können; und bei dem Velenovskýschen Stück der Protopteris (Dicksonia) punctata (Sternberg), ist, wie wir gesehen haben, nicht jeder Zweifel an der Zugehörigkeit des „Blattstiels" zu den Wurzeln ausgeschlossen. Sonst hat Velenovský in den hundert wohl erhaltenen Stücken des Prager Museums — von den vielen Bruchstücken ganz abgesehen — eben so wenig wie Seward in den zahlreichen Blöcken aus dem Wealden Englands je einen centralen Stamm gefunden.

Der letztere knüpft in seiner eingehenden Besprechung der Natur der Tempskyen in seinem oben angeführten Verzeichnis der mesozoischen Pflanzen des British Museums, einer Schrift, die viel mehr enthält, als man nach dem Titel erwartet, hieran die Bemerkung, dass eine Trennung zweier, nur durch leicht zerstörbares Gewebe verbundener Teile, z. B. der Gefässachse der Lepidodendren von der Rinde, sich wohl erklären lasse, dass aber zwischen Stamm und Wurzelhülle der Baumfarne nichts derart aufzufinden sei. Das trifft gewiss in den meisten Fällen zu. Ohne Beispiel ist gleichwohl ein solcher Vorgang nicht. Von den Psaronien finden sich häufig kleinere oder grössere Wurzelgeflechte, bald noch mit Teilen der Rinde des Stammes, bald ganz ohne diesen. Es mag ein Teil der Wurzeln

[1]) Cotta, Dendrolithen, Taf. I, Fig. 1, 2. — Stenzel, die Gattung Tubicaulis. S. 28. Taf. V, Fig. 45. — Taf. VI, Fig. 48, 49.

[2]) Velenovský a. a. O. S. 25. Taf. VI, Fig. 1.

verkieselt sein, während alles Übrige noch der Verwesung ausgesetzt nach und nach zerstört und weg gespült wurde. Oft freilich sind sie in Verbindung mit ihren Stämmen versteinert, was bei den Tempskyen nicht der Fall ist. Auch bei dem Kamenzer Farnstamm bezeichnet sowohl am oberen wie am unteren Ende eine tiefe Furche die Grenze zwischen Stamm und Wurzelhülle, wie es scheint, durch Verwitterung der äussersten Rindenschicht entstanden. Hier würde sich also bei fortschreitender Verwitterung die Wurzelhülle, allerdings in Gestalt einer Platte, abgelöst haben. Aber auch wenn Stücke derselben zu rundlichen Blöcken hätten abgerollt werden können, so sind das immerhin Ausnahmsfälle und mit Recht ist allen Beobachtern von Tempskyen das Fehlen eines Stammes aufgefallen.

Alle diese Bedenken würden wegfallen, wenn die in ihnen zerstreuten Achsenorgane verästelte Stengel eines Farnkrauts wären, die von ihren eigenen Wurzeln eingehüllt sind. Dann würde die abgerundete Form der Versteinerungen nichts Befremdendes haben, man würde nicht mehr einen baumartigen Stamm vermissen, dem die Wurzelmassen angehörten; der innere Bau der Stengel mit einem bald geschlossenen, bald an der einen oder der anderen Seite, beim Abgang eines Blattes, offenen Leitbündelrohr würde damit übereinstimmen; die vor der Öffnung liegenden kleinen Bündel könnten für Blätter bestimmt gewesen sein, die, nach ihrem Absterben verwittert, keine weiteren Reste zwischen den Wurzeln zurückgelassen hätten.

Wenn man endlich fragte, ob so dünne, wenn auch verästelte Stengel so stattliche, oft gewaltige Wurzelmassen entwickelt haben könnten, so würde das schon im Hinblick auf unsere krautigen Farne, die oft einen, in der Erde verborgenen, aber sehr umfangreichen Wurzelfilz tragen, nicht unmöglich erscheinen. Da aber die Tempskya-Stengel inmitten ihrer Wurzeln verlaufen, also wohl über dem Erdboden aufrecht in die Höhe gewachsen sind, so erinnern sie an die mächtigen Wurzelmassen der Todea mit den zahlreichen, an ihrer Oberfläche sich alljährlich entfaltenden Blattbüscheln. Der Bau ihrer Stengel ist von dem der Tempskyen ganz verschieden; aber er steht mit ihrem Wachstum und ihrer Wurzelbildung in keinem erkennbaren Zusammenhang. Sie zeigen immerhin, dass beides bei einem Farnkraut möglich ist.

Nach allem dem scheint mir die Deutung der Wurzeleinschlüsse der Tempskyen als stärkere Wurzeln bestimmt, die als Blattstiele so gut wie ausgeschlossen. Ob sie aber Seitensprosse eines Baumfarn sind, die zwischen dessen abwärts wachsenden Wurzeln gleichfalls herabsteigen, oder selbständige Farnstengel, die an oder zwischen solchen Wurzeln aufwärts kletterten, oder endlich verästelte, aufwärts wachsende Farnstengel, umgeben von den eigenen absteigenden Wurzeln, was mir aus den angegebenen Gründen das Wahrscheinlichste zu sein scheint; ob vielleicht einige Tempskyen der einen, andere einer anderen Form des Wachstums ihren Ursprung verdanken — das kann nur durch weitere Beobachtungen entschieden werden. Bei der nicht geringen Verbreitung dieser Reste von der oberen Jura- bis in die Kreideformation würde es gewiss eine dankbare Aufgabe für die sein, denen gut erhaltene Vorkommnisse zu Gebote stehen, diese unter den gewonnenen Gesichtspunkten einer neuen Untersuchung zu unterziehen, um die noch immer offene Frage nach ihrer eigentlichen Natur endgültig zu lösen.

2. Caulopteris arborescens n. sp.

Taf. I, II, III, Fig. 16—19.

In der vorangehenden Besprechung der bei Kamenz in Sachsen gefundenen Tempskya microrrhiza Corda haben wir mehrfach eines, mit ihr auf gleicher Lagerstätte vorkommenden Farnstammes erwähnt, den Morgenroth[1]) mit ihr zu der gleichen Art gerechnet und als Protopteris microrrhiza Corda beschrieben und abgebildet hat. Indes bin ich, namentlich auf Grund der grossen Querdünnschliffe, sowie eines polierten radialen Längsschnitts, die Herr Professor Kalkowsky an der technischen Hochschule in Dresden auf Wunsch des Herrn Geheimen Hofrats B. Geinitz in seltener Vollendung herzustellen die Güte gehabt hat, in wesentlichen Punkten zu einer abweichenden Auffassung des Baues dieses Farn und damit auch seiner systematischen Stellung gelangt. Diese zu begründen erforderte ein erneutes genaueres Eingehen auf dessen anatomischen Bau, das um so mehr gerechtfertigt erscheinen wird, als es ausser Rhizodendron (Caulopteris) Oppoliense Göppert der einzige bekannte Farnrest aus dieser Gruppe ist, von dem uns der innere Bau, wenn auch nur unvollständig, erhalten ist.

Der prächtige Block des Dresdener Museums, von dem oben ein kleines Stück abgeschnitten ist, das sich in Leipzig befindet, stellt eine 11—14 cm hohe[2]), gegen 15 cm breite und 2—4½ cm dicke Platte dar, mit von rechts nach links flach gewölbter Aussen-, aber nur wenig hohler Innenfläche. Es wog 2½ kg, mochte also mit dem oberen abgeschnittenen Stücke über 3 kg schwer gewesen sein.

Unter der ganzen rostbraunen Aussenfläche zieht sich eine 1½—2½ cm dicke Wurzelschicht hin (Fig. 1 w, w; Fig. 2 w, w)[3]), die dünnen Wurzeln absteigend, aber vielfach hin und her gebogen und durcheinander laufend. Unter ihr verläuft die schwach gebogene Aussenfläche des Stammes mit einigen Blattansätzen — drei sind auf dem oberen Querschnitte ganz deutlich: Fig. 1, b″—b⁗. Im Innern liegen unter einer dicken Rinde (r) Bruchstücke der buchtig tief ein- und ausgebogenen Leitbündelröhre (g, g), die um das grösstenteils zerstörte Mark (m) gelagert sind.

Wäre dieses Stück in seiner ursprünglichen Gestalt erhalten, so würde es nur der vierte Teil vom Umfange eines etwa 16 cm dicken Stammes sein[4]); das ist aber nicht wahrscheinlich. So starke Farnstämme gehören auch jetzt zu den Ausnahmen; von den fossilen, der unserigen ähnlichen Arten erreicht keiner auch nur annähernd eine solche Dicke. Das ausserordentlich schwach entwickelte, kaum 1 mm dicke Rindensklerenchym, das einzige feste Gewebe des Stammes, würde einem solchen auch kaum die nötige Festigkeit gegeben haben. Sicher aber hätte er keine so kleinen Blätter getragen, dass ihre Narben, wie hier, nur 1 cm breit und ihre Stiele wenig über ihrem Grunde nur noch halb so dick gewesen wären. Es steht ja die Grösse der Blattnarben nicht immer in dem gleichen Verhältnis zum Durchmesser des Stammes. So hat der stattliche, 8 cm dicke Stamm von Alsophila villosa Presl rundliche, nur 1½ cm breite Blattnarben[5]). Doch habe ich unter den zahlreichen Farnstämmen in der

[1]) In der schon früher angeführten Schrift: Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium von Kamenz i. S., im 56. Bd. der Zeitschr. f. Naturwissensch. in Halle a. S. 1883.

[2]) Morgenroth a. a. O., S. 24, giebt die Gesamthöhe zu 25 cm an; seine Masse sind meistens etwas grösser, als die von mir gefundenen.

[3]) Über deren beginnende Ablösung vom Stamme s. oben S. 9.

[4]) Morgenroth a. a. O., S. 25, nimmt sogar einen Durchmesser von 30 cm für den Stamm an.

[5]) Reichardt, Gefässbündelverteilung im Stamm und Stipes der Farne in Bd. 17 der Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Kl. 1859. Taf. II, Fig. 20, 22.

von Göppert angelegten Sammlung nur an dem $3^1/_2$ cm dicken, als Alsophila caracasana bezeichneten[1]) aus Columbien und dem $2^1/_2$ cm dicken von Alsophila senilis aus Caracas so kleine, 1 cm breite Narben gefunden, und selbst an dem 3 cm dicken Stammabschnitt von Alsophila microphylla hatten sie nur eine Breite von $1^1/_2$ cm.

Es scheint mir daher wahrscheinlicher, dass unser Kamenzer Stammstück, das vor der Verkieselung, wie die Zerstörung eines grossen Teils seiner Gewebe beweist, lange im Wasser gelegen hat, nach dem Ausfaulen des grössten Teils von Rinde und Mark und der Aufweichung der übrigen Gewebe an einer Seite der Länge nach aufgerissen ist und sich flach ausgebreitet hat, so dass wir an der, in einem Bogen von etwa 14 cm erhaltenen Aussenrinde (Fig. 1), den ganzen — oder fast den ganzen Umfang des Stammes vor uns haben, der danach einen Durchmesser von nur 4 cm gehabt haben würde. Dann verstehen wir auch, wie bei dem Auseinanderweichen der Spalträuder die Wurzelhülle zusammengedrückt werden musste, bald aber, da sie schon von Anfang an ziemlich dicht war, Widerstand leistete, so dass bei weiterem Auseinanderbiegen in der aufgeweichten Aussenrinde Risse entstanden, wie wir sie bei l′, l″, Fig. 1 sehen, und dass das Leitbündelrohr auseinander gezogen, an vielen Stellen zerrissen und die Stücke aus ihrer ursprünglichen Stelle gedrängt wurden (Fig 1, g, g; Fig. 2, g, g′, g″). Nur bei dieser Annahme endlich wird die massenhafte Ansammlung von Wurzeln im Innern erklärbar, die zwar oft nach verschiedenen Richtungen durcheinander laufen, vielfach aber noch der Längsrichtung des Stammes folgen, wie sie von den Rändern des Spalts ins Innere hineingeschwemmt sein mochten.

Der ganze Umfang des Stammes mag uns allerdings nicht erhalten sein, denn bei der tiefen Faltung des Leitbündelrohrs würden dann dessen innere Bogen in der Mitte beinahe zusammengestossen sein. Wenn aber ein Längsstreifen beim Aufreissen verloren gegangen ist, so dass der Stamm, diesen hinzugerechnet, 5–6 cm dick gewesen ist, so würde in der Mitte noch ein ziemlich dicker Markkörper übrig geblieben sein. Der Querschnitt hätte dann etwa das Aussehen von Fig. 4 haben können; der von den Wurzeln befreite Stamm mit seinen 1 cm breiten, $1^1/_2$ cm hohen Blattnarben das von Fig 3 Es würde dann ein Blatt, wie Fig. 3, b‴, entsprechend einem Blattansatz des Längsschnitts Taf. II, Fig. 9, z. B. b‴, 7 cm über dem nächsten senkrecht unter ihm stehenden Blatte b′, = Fig. 9, b′, stehen und ein durch beide geführter Längsschnitt noch einen Blattansatz, b″, = Fig. 9, b″, streifen, während ein Querschnitt. der den oberen Teil des Blattansatzes träfe, wie Fig. 1, b″, einen zweiten, b‴, die Spalten in der Rinde abgerechnet in einem Abstande von beinahe 4 cm, einem dritten, b⁗, in beinahe gleicher Entfernung würde durchschneiden können.

Das sind, da wir nur ein unvollständiges Stammbruchstück vor uns haben, nur Mutmassungen; indes, da sie sich auf das stützen, was der Beobachtung zugänglich ist, möchte das so gewonnene Bild nicht erheblich von der Wirklichkeit abweichen und eine Vergleichung unseres Stammes mit anderen ermöglichen, sowohl solchen. von denen nur die äussere Gestalt, wie solchen, von denen der innere Bau erhalten ist.

Dieser bietet namentlich in drei Beziehungen ein besonderes Interesse: in der Bildung seines Leitbündelrohrs und dessen Scheide; in der Abwesenheit jedes sklerenchymatischen Prosenchymgewebes im Stamme selbst und in der Lage der Blattnarben in Einsenkungen.

Das etwa $1^1/_2$ cm unter der Aussenfläche des Stammes liegende, nur etwa 1 mm dicke Leitbündelrohr hat unter jedem Blattansatz eine, bis nahe an diesen heran ausspringende Falte (Fig. 2,

[1]) Vielleicht mit Unrecht! Er gehört jedenfalls nicht der Art an, die Reichardt a. a. O. als Alsophila caracasana Klotsch S. 17 beschrieben und Taf. II, Fig. 26, 27 abgebildet hat.

g′; Fig. 4, g′) und diese sind bei der Menge der Blattnarben so zahlreich, dass von ihm nur schmale, zwischen ihnen liegende Streifen (Fig. 2, g; Fig. 4, g) an ihrer eigentlichen Stelle übrig geblieben sind und uns eine Vorstellung von der Gestalt und dem Durchmesser des Leitbündelrohres geben. Die Falten sind aber wohl nicht in der Zahl der senkrechten Blattreihen, die wir hier auf 34 angenommen haben, den ganzen Stamm entlang herabgelaufen, sondern haben sich von der Blattnarbe aus, nach unten immer flacher werdend, nur noch etwa um die Länge einer solchen herabgezogen und lassen sich von da aus nur noch als flache Rippen (Fig. 2, g″; Fig. 4, g″) ein Stück weit abwärts verfolgen. Das freigelegte Leitbündelrohr würde dann etwa das Aussehen eines Farnstamms mit stark vorspringenden, freilich sehr schmalen Blattkissen gehabt haben. Durch diese Schmalheit namentlich weichen seine Falten von denen mancher Protopteriden, wie Protopteris Cottaeana Presl, Protopteris microrrhiza Corda und der von mir beschriebenen Protopteris fibrosa aus der Oppelner Kreide ab.

Unter der Blattnarbe war die Falte geöffnet (Fig. 2 zwischen den beiden Platten g′ und g″) und liess durch die Öffnung einen Streifen des Stamm-Marks, von ihrem Rande aber zahlreiche Leitbündel in den Blattstiel austreten.

Der innere Bau des Leitbündelrohrs stimmt im wesentlichen mit dem bei fossilen wie lebenden Baumfarnen gewöhnlichen überein. Grössere und kleinere Treppentraeheiden (Taf. II, Fig. 7, t, t) bilden die Hauptmasse: Platten von kleineren, meist mit dunklem Inhalt erfüllten Parenchymzellen (p′) ziehen sich vielfach zwischen ihnen hin. Das kleinzellige Phloëm (ph) ist weniger gut erhalten und eine Endodermis nicht deutlich zu unterscheiden. Dagegen ist die daran grenzende Parenchymschicht auf der Innenseite die des Marks, auf der Aussenseite die der Rinde ganz merkwürdig ausgebildet. Schon dem blossen Auge tritt sie als eine dunkle Scheide entgegen, die das Leitbündel fast überall umgiebt und auch den Ausbiegungen folgt, nur dass sie hier immer dünner wird und gegen die Öffnung unter den Blattnarben erlischt. Sie sieht der sklerenchymatischen Prosenchymscheide, welche die Leitbündel unserer Baumfarne begleitet, so ähnlich, dass man nicht wenig überrascht ist zu finden, dass sie nur aus einer einzigen Lage stabförmiger, an beiden Enden abgerundeter oder abgestutzter Langzellen besteht (Taf. II, Fig. 7, z; Fig. 8, z); mit derben, doch nicht eigentlich verdickten Wandungen, und nicht von unten nach oben gerichtet, sondern horizontal und rechtwinklig gegen die Aussenfläche des Leitbündels. An diesem selbst sind sie bis $^1/_3$ mm lang und nur den zehnten Teil so breit und nach einigen Stellen zu urteilen, an denen sie schief durchschnitten sind, nur eben so dick wie breit. An den Ausbiegungen werden sie allmählich kürzer und verlieren sich gegen deren Ränder nahe der Stammoberfläche ganz.

Da diese Scheide nur aus einer Zellschicht besteht, so könnte man daran denken, in ihr eine Endodermis zu sehen, wenn nicht Gestalt und Richtung ihrer Zellen zu sehr dagegen spräche. Da wo diese an den Falten des Leitbündelrohrs kürzer werden (Taf. II, Fig. 8, z), haben die aussen an sie grenzenden Parenchymzellen (z′) eine ihnen ähnliche Gestalt und Richtung angenommen und so gehen sie hier ganz allmählich in das aus derben rundlichen Zellen zusammengesetzte Mark- oder Rindenparenchym (Fig. 7, p; Fig. 8, p) über, das grossenteils zerstört, doch hier und da noch in zusammenhängenden Streifen erhalten ist und an den wenigen Stellen, wo an der Innenseite des Leitbündels die eben beschriebene Scheide nicht ausgebildet ist, bis an dieses heranreicht. Eine ähnliche, von der aller übrigen Farne weit abweichende Stützscheide ist bisher nur bei Protopteris Cottaeana Presl an der inneren Fläche des Leitbündelrohrs von Corda beobachtet und als innere Bastscheide bezeichnet worden [1]);

[1]) Corda, Beitr. z. Fl. d. Vorw. S. 79. Taf. 49, Fig. 6, 7, c, c.

ihrer Beschaffenheit nach erinnert sie noch mehr an die in manchen Frucht- und Samenschalen ausgebildeten Schichten prismatischer, rechtwinklig gegen deren Oberfläche gestellten Zellen.

Nicht viel weniger auffallend ist die Ausbildung der äusseren Schichten des Stammes. Unter einer grosszelligen, braun verkieselten, nicht viel über 1 mm dicken äussersten Schicht, an deren Aussenfläche Morgenroth einzelne Spreuschuppen beobachtet hat, und die aus grossen vieleckigen, dünnwandigen Zellen besteht, deren Anordnung im Längsschnitt (Taf. II, Fig. 11) an ein unregelmässiges Korkgewebe erinnert, liegt eine meist weisse, selten hellbraune, etwa ebenso dicke Schicht von kleinen, etwas dickwandigen, wohl sklerenchymatischen Zellen, die noch mehr als die vorigen isodiametrisch, im Längsschnitt (Fig. 10) denselben Umriss zeigen, wie im Querschnitt. Welche Festigkeit konnten alle diese Gewebe dem Stamme geben? Mag selbst durch das längere Liegen im Wasser die Verdickungsschicht der Zellen zum Teil zerstört worden sein, so ist das Fehlen von längsgestrecktem Sklerenchym doch sehr auffallend, und wenn der untere Teil des Stammes durch die starke Wurzelhülle gestützt ist, so hat oberhalb derselben wohl nur ein schwaches und niedriges Stämmchen die notwendige Haltbarkeit gehabt, nicht aber ein so dicker Stamm, wie man nach der Krümmung des erhaltenen Bruchstücks vermuten könnte.

Nur da, wo die Sklerenchymschicht sich nach aussen biegt, um die Aussenrinde des Blattstiels zu bilden, strecken sich ihre Zellen stark in die Länge und bilden vielleicht eine prosenchymatische, jedenfalls wohl eine biegungsfeste Scheide um die inneren Gewebe.

Hier aber tritt uns wieder eine auffallende Erscheinung entgegen. Nicht auf vorspringenden Blattkissen, wie bei den meisten, oder an der Aussenfläche des walzenrunden Stammes, wie bei einer kleineren Anzahl Baumfarn, sondern ähnlich, wie es von Caulopteris Phillipsii Lindley et Hutton angegeben wird, in einer, über 1 cm tiefen Grube (Taf. I, Fig. 1, b″, b‴, b⁗, Taf. II, Fig. 9, b′, b‴) liegt hier die Blattnarbe, meist noch bedeckt mit Resten des abgestorbenen Blattstiels, die aus der Vertiefung noch mehr oder weniger weit heraustreten. In geringer Entfernung aber von der Oberfläche des Stammes ist nichts mehr von ihnen zwischen den diese bedeckenden Wurzeln zu finden; nur bei b′, Fig. 1, sieht man noch Trümmer von Leitbündeln eines tiefer entspringenden Blattstiels 1 cm vom Stamme entfernt und bei b″ (vergrössert in Fig. 6) hat der Querschnitt einen eben austretenden Blattstiel schräg getroffen.

Nach diesem Durchschnitt können wir uns ein ziemlich zuverlässiges Bild von dem Bau des Blattstiels machen und daraus einen Schluss auf die Blattnarbe ziehen, die nach seiner völligen Verwitterung zurückgeblieben sein würde. An seiner freien Aussenfläche wird er von einer dünnen aber festen Rindenschicht umgeben (Taf. II, Fig. 6 r), deren Faltung zeigt, dass er schon etwas zusammengefallen ist, dass er also ursprünglich dicker war. Darunter umzieht seinen Rücken ein Bogen von fadenförmigen Leitbündeln (g), der sich an beiden Seiten bis gegen die Bauchseite des Blattstiels hinzieht: die mittleren, gerade am Rücken, am grössten, nach beiden Seiten allmählich immer kleinere (g′), jedes mit dem rechts wie links verlaufenden, durch Streifen dauerhaften Gewebes verbunden. Im Inneren endlich liegt noch eine Anzahl dickerer und dünnerer Leitbündel, die zwar nicht mehr streng geordnet sind, doch so viel erkennen lassen, dass sie zwei, von der Bauchseite nach der Mitte des Rückens hinziehende Reihen gebildet haben. Durch die Gewebelücken n, n mögen noch weiter nach der Bauchseite hin liegende Leitbündel aus dem Stamme in das Blatt eingetreten sein; doch ist das so unsicher, dass wir darauf verzichten, ihnen eine bestimmte Stelle einzuräumen. So mag der sich von seinem Grunde aus verjüngende Blattstiel etwa einen Querschnitt wie Fig. 5, die etwas grössere Blattnarbe das Ansehen, wie es in Fig. 3 angenommen worden ist, gehabt haben.

Auf diesen beruht nun hauptsächlich unsere Ansicht über die systematische Stellung unseres Baumfarn; denn die Wurzeln weichen von der weit verbreiteten Grundform der Mehrzahl der Farne nicht ab. Sie treten, wie bei diesen, an verschiedenen Stellen aus der Oberfläche des Stammes heraus, besonders zahlreich unterhalb der Blätter, wie dies namentlich der Längsschnitt, Taf. II, Fig. 9 unterhalb b‴ zeigt.

Meist um 1 mm, nur einzeln bis 3 mm dick, gehen nicht wenige bis $^1/_3$ mm im Durchmesser herab. Diese sind gewiss zum Teil durch Verzweigung aus den stärkeren hervorgegangen und zwar, wie es scheint, durch gabelartige Teilung derselben; denn man begegnet weniger rechtwinklig von den grösseren abgehenden Zweigen, als breitgezogenen Querschnitten von solchen mit zwei getrennten Hohlräumen von zwei zerstörten Leitbündeln (Taf. III, Fig. 19, l, l) beide noch in einer gemeinsamen Sklerenchym- (s) und Aussenrinde (r).

Grosse wie kleine Wurzeln haben unter einer grosszelligen Oberhaut (Taf. III, Fig. 16, e) mit etwas derbwandigen, wenig höheren, als breiten Zellen (Taf. II, Fig. 12, e) in der Regel drei Schichten einer, aus sehr grossen, (bis $^1/_{10}$, ja bis $^1/_7$ mm im Durchmesser) isodiametrischen, ganz dünnwandigen Zellen bestehenden Aussenrinde (Fig. 12, p; Fig. 16, p), die häufig bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt (Fig. 16, p″), oder ganz zerstört sind. Sie umschliesst eine etwa ebenso dicke Innenrinde, die aber aus noch einmal so viel Schichten stark verdickter sklerenchymatischer und zugleich lang gestreckter Prosenchymzellen mit zugespitzten Enden (Fig. 12, s; Fig. 16, s) besteht. Die äussersten sind manchmal nicht viel kleiner, als die anstossenden der Aussenrinde und hier und da weniger dickwandig, so dass sie eine Mittelbildung zwischen beiden darstellen. In der Regel aber sind beide Schichten scharf gegen einander abgesetzt. Nach innen werden die Sklerenchymzellen rasch kleiner und umgeben das, noch schärfer von ihnen abgesetzte, im Querschnitt kreisrunde Leitbündel. In der grossen Mehrzahl der Wurzeln ist dieses vollkommen zerstört, in einer Anzahl sind noch die Tracheiden, in wenigen auch die diese umgebenden Gewebe erhalten; im Umfange die Endodermis (Fig. 13, e); darin das wenig von ihr verschiedene, ein- bis zweischichtige Perikambium (p) und die den Raum um die Tracheiden ausfüllenden kleineren Sieb- und Geleitzellen (c). Die Tracheiden zeigen bei aller Mannigfaltigkeit im einzelnen die Grundform der diarchen Leitbündel; am häufigsten zwei grosse Treppentracheiden in der Mitte (Taf. II, Fig. 13, 14), eine etwas kleinere an jedem Ende der Fuge zwischen ihnen und an diese nach aussen noch einige sehr kleine, wahrscheinlich Spiraltracheiden angelagert. Oft wird die eine der beiden grossen Tracheiden durch zwei ersetzt (Taf. III, Fig. 17) oder selbst durch drei (Taf. II, Fig. 15), ohne dass dadurch die Grundform verwischt würde. Solche Abänderungen werden auch sonst nicht selten beobachtet. Auffallend häufig tritt dagegen bei unserer Art der Fall ein, dass die grossen Mitteltracheiden nicht in einer Querreihe stehen, wie bei den bisher angeführten, sondern in einer Längsreihe mit den kleineren, indem sich diese nicht an ihre Fuge ansetzen, sondern an ihre, dieser abgewendete freie Aussenfläche (Taf. III, Fig. 18).

In allen wesentlichen Punkten stimmen somit diese Wurzeln mit denen der Protopteris microrrhiza Corda[1]) und den von mir früher nach einem Stücke der Göppertschen Sammlung beschriebenen[2]) und zu derselben Art gerechneten überein. Diese, ohne die Kenntnis des zugehörigen Stammes getroffenen Bestimmung wird jetzt durch das Vorkommen ganz ähnlicher Wurzeln bei einer Caulopteris zweifelhaft; dasselbe gilt dann auch für die als Protopteris confluens und Pr. tenera

[1]) Corda, Beitr. z. Fl. d. Vorw. S. 80; Taf. 50, Fig. 10.

[2]) Stenzel, Über Farnwurzeln aus dem Rotliegenden, in Nova Acta Ac. Leop. Car., V. XXVI, pars I, S. 230; Taf. 18, Fig. 5—11.

beschriebenen. Wir können diese drei Formen nur noch als drei Grundformen des Baues von Farnwurzeln betrachten, ohne sie einer bestimmten Gattung zuzusehreiben, so lange der Stamm, dem sie angehört haben, nicht bekannt ist.

Unseren Stamm haben wir zur Gattung Caulopteris gerechnet, weil in das Blatt nicht ein breites, bandförmiges Leitbündel eintritt, wie bei den Arten von Protopteris, sondern eine ganze Anzahl fadenförmiger Leitbündel, ähnlich angeordnet, wie bei den lebenden Baumfarnen. Wohl sind diese hier durch ein festes Gewebe seitlich mit einander verbunden und bilden, als Ganzes betrachtet, ein ähnliches Band, wie das eine Blattbündel bei Protopteris. Ein ähnliches Verhalten hat Engelhardt[1]) bei dem besterhaltenen der von ihm als Hemitelia Laubeji bezeichneten Stammstücke gefunden, während die Leitbündel bei dem grösseren Stücke in Gestalt einer ununterbrochen fortlaufenden Linie, also bandförmig, in den Blattstiel eintraten. Er schreibt dies allein der mangelhaften Erhaltung des grösseren Stückes zu. Wenn er aber daraus weiter schliesst, dass die in älteren Formationen (als der tertiären) auftretenden Farnstämme, welche nur bandförmige Gefässbündelstreifen zeigen, wohl ursprünglich auch abgegrenzte Gefässe [d. h. Gefässbündel] hatten, die aber wegen des engeren Anschlusses an einander im Versteinerungszustande nicht mehr von einander unterschieden werden können, so können wir dem nicht beipflichten. Bei den zahlreichen Psaronien mit gut erhaltenem inneren Bau tritt bestimmt nur ein einfaches bandförmiges Leitbündel in jedes Blatt ein und ebenso ist es bei den verkieselten Protopteris-Arten. Ein strenger, oder vielleicht richtiger gegensätzlicher Unterschied beider Formen besteht freilich nicht. Nach Karsten[2]) kommt es bei Stämmen derselben Art vor, z. B. bei Cyathea aurea Klotzsch und Alsophila microphylla Klotzsch, dass an dem einen ein zusammenhängender Absehnitt des Holzcylinders in das Blatt eintritt, an dem anderen einzelne Holzbündel, ähnlich geordnet, wie jener Absehnitt, die Stelle desselben einnehmen. Indes, das sind seltene Ausnahmen, die uns nicht veranlassen können, ein so ausgezeichnetes Merkmal bei der Bestimmung und Anordnung fossiler Reste als wertlos zu verwerfen. Behalten wir deshalb für die Farnstämme mit einfachem Leitbündelrohr die Gattungen Protopteris für die, bei denen je ein bandförmiges Bündel in jedes Blatt abgeht, Caulopteris für die, bei denen mehrere fadenförmige Bündel in jedes Blatt eintreten, bei, so können wir den Kamenzer Farnstamm, da er bei krautartiger Beschaffenheit doch einen aufrechten, wenn auch nur niedrigen, Stamm gehabt haben mag, bezeichnen als

Caulopteris arborescens n. sp.

C. caudice erecto, arborescente, tereti, cicatricibus e foliorum insertione notato immersis, spiraliter dispositis, 1 cm latis, fasciculos vasculares gerentibus filiformes ca. 20, aliis in arcum dorso parallelum dispositis, aliis per partem ventralem et mediam cicatricis dispersis; caudicis tubo vasculari profunde plicato, vagina munito parenchymatosa e cellulis valde elongatis horizontalibus, angulo recto patentibus congesta; medullae medioeris et corticis ampli cellulae parenchymatosae nec usquam prosenchymatosae.

Protopteris microrrhiza Corda, nach Morgenroth, die fossilen Pflanzenreste im Diluvium der Umgebung von Kamenz in Sachsen. Halle 1883, S. 23; in Zeitschrift für Naturw. Bd. 56. Mit Tafel 3—4. Als Geröll im Diluvium von Kamenz in Sachsen aus unbekannter Formation (K. mineralog.-geolog. Museum zu Dresden; botan. Inst. der Universität Leipzig).

[1]) Engelhardt, Herm., die fossilen Pflanzen des Süsswassersandsteins von Grasseth, in Nova Acta Ac. Leop. Car. Bd. XLIII. Nr. 4. 1881. S 286

[2]) Vegetationsorgane der Palmen. S. 195.

An demselben Fundorte kommen nach der eingehenden Untersuchung von Morgenroth tertiäre Braunkohlenhölzer aus der Gattung Cupressinoxylon, die oben behandelte Tempskya und zahlreiche ebenfalls verkieselte Nadelhölzer mit Araucarien ähnlicher Struktur vor, die, wie er annimmt, aus dem Rotliegenden herrühren. Die von ihm dafür angeführten Gründe geben dieser Auffassung eine grosse Wahrscheinlichkeit; die Tempskya und der Caulopteris-Stamm könnten aber doch einer jüngeren Formation entstammen. Dass die erstere, wie die meisten — vielleicht alle — übrigen Tempskyen der Wealden- oder der Kreideformation angehört, ist sogar sehr wahrscheinlich und ähnliches gilt für die, allerdings von ihr durch die Gesteinsbeschaffenheit wie durch die Art der Erhaltung der Gewebe verschiedene Caulopteris. Die von mir nach Stücken aus der Göppertschen Sammlung als Farnwurzeln aus dem Rotliegenden beschriebenen und zu Protopteris gerechneten Arten sind, nach ihrem Äusseren zu urteilen, ebenfalls als Gerölle gefunden worden und ihre Zugehörigkeit zum Rotliegenden ist nicht gegen jeden Zweifel sicher gestellt[1]). Dagegen spricht für eine Herkunft der Kamenzer Caulopteris aus einer jüngeren Formation, dass sie den der Kreide- und Tertiärzeit angehörigen Arten dieser Gattung viel näher steht, als denen der paläozoischen Formationen.

Am nächsten verwandt ist ihr Caulopteris cyatheoides Unger, von der wir nur den Steinkern besitzen, durch die auf ganz flachen Polstern stehenden Blattnarben, die immerhin nicht in die Oberfläche des Stammes eingesenkt sind, sondern ein wenig aus ihr hervortreten. Unger bezeichnet in der Diagnose als Blattnarben, cicatrices, die Blattpolster mit allem, was vom Blatt am Stamm noch erhalten ist, wie es scheint, auch die noch stehen gebliebenen Reste von Blattbündeln und Blattstielrinde, während er die Fläche, mit der der Blattstiel am Stamm ansass, discus nennt. Im vorhergehenden ist dagegen diese allein als Blattnarbe bezeichnet und sowohl deren Grösse wie die Zahl und Anordnung der Leitbündelspuren zur Charakteristik verwendet worden. Doch können wir die Diagnose, ohne deren wesentlichen Inhalt zu verändern, mit der des Kamenzer Farnes in Einklang bringen und sie zugleich von den folgenden Arten unterscheiden:

Caulopteris cyatheoides Unger (Char. em.).

C. caudice erecto arboreo, 5 cm crasso extus pulvinulis vix elevatis obtecto cum cicatricibus e foliorum insertione spiraliter dispositis ovatis, 3 cm latis, fascienlis vascularibus, 40—60, aliis in arcum dorso parallelum, aliis in arcum ventralem dispositis, aliis per mediam partem dispersis.

Unger, Fr., Kreidepflanzen aus Österreich in Sitz.-Ber. d. k. Ak. d. Wiss., math.-natw. Kl. 55. Bd. Wien 1867. S. 643 – 649. Taf. 1, Fig. 1—3.
Im Kalkmergel des Neocoms von Ischl.

Hier schalten wir das von Hosius und v. d. Mark in ihrer Flora der westfälischen Kreideformation Taf. 43, Fig. 186 als Protopteris punctata abgebildete Stammstück ein, dessen Blattnarbe deutlich getrennte, fadenförmige, hier punktförmig erscheinende Leitbündel zeigt, die zwar nirgends ganz vollständig erhalten, doch unverkennbar ähnlich angeordnet sind, wie bei den lebenden Arten von Alsophila und Cyathea. In der Beschreibung ist das Stück nicht erwähnt; doch zeigt die Figur, dass es von der ihr nahestehenden Caulopteris cyatheoides Unger durch die stärker hervortretenden Blattkissen, viel kleinere Blattnarben und die in zwei sehr regelmässige Reihen geordneten Leitbündel, die von den Seiten nach unten und innen zusammenlaufen, verschieden ist. Da es unstreitig auch

[1]) Vergl. hierüber die Ausführungen in Stenzel, Rhizodendron Oppoliense Göppert, a. a. O., S. 18.

aus dem westfälischen Neocom herrührt, kann es als Caulopteris cretacea bezeichnet und durch folgende, auf Grund der Abbildung zusammengestellte Merkmale unterschieden werden.

Caulopteris cretacea n. sp.

C. caudice erecto arboreo, ca. 6 cm crasso; pulvinulis satis elevatis spiraliter dispositis obtecto, cum cicatricibus e foliorum insertione rhomboideo-ovatis, ca. 1½ cm latis, fasciculis vascularibus numerosis, aliis in arcum dorso parallelum, aliis in binas series a lateribus deorsum convergentes, aliis in arcum superiorem v. ventralem dispositis

Protopteris punctata Sternberg in Hosius u. v. d. Marck, Flora der westfälischen Kreideformation, in Palaeontographica Bd. 26, 1879/80, pro parte. Taf. 43, Fig. 186 (nec 185!).
Aus dem Kreidesandstein Westfalens.

Etwas weiter weicht der von Engelhardt als Hemitelia Laubeji bezeichnete Farnstamm, schon durch stärker vorspringende Blattkissen, von dem Kamenzer Farn ab, dem er darin gleicht, dass die in das Blatt eintretenden Leitbündel wenigstens die des Bogens am Blattrücken, seitlich durch festes Gewebe mit einander zu einem Bande oder einer Platte verbunden waren. Ebenso wie diese Art muss er, wie ich glaube, in die Sammelgattung Caulopteris gebracht werden. Ihn der lebenden Gattung Hemitelia zuzurechnen, ohne Kenntnis seiner Blätter und seiner Fruktifikationsorgane, nur weil die Anordnung der Leitbündel auf der Blattnarbe mit dieser übereinstimmt, scheint mir schon an sich zu weit gegangen, um so mehr, da uns dieses Verhältnis bei den lebenden Farnen noch viel zu unvollständig bekannt ist. Aber schon jetzt wissen wir, dass der für Engelhardt entscheidende Umstand, dass die am oberen oder Bauchrande der Narbe verlaufende Leitbündelreihe in der Mitte unterbrochen ist und ihre Ränder sich nach innen einschlagen, sich auch bei Cyathea aspera Swartz[1]) und der fossilen Art noch ähnlicher bei Alsophila villosa Presl[2]) findet. Wir ziehen daher Hemitelia Laubeji zu Caulopteris und versuchen sie durch folgende Diagnose von den verwandten Arten zu unterscheiden:

Caulopteris Laubeji (Engelhardt; Char. em.).

C. caudice erecto arboreo, ca. 9 cm crasso, pulvinulis elevatis obtecto spiraliter dispositis cum cicatricibus e foliorum insertione rotundatis ca. 2 cm latis, fasciculis vascularibus numerosis, aliis in arcum dorso parallelum, aliis in binos arcus ventrales medio inflexos dispositis.

Hemitelia Laubeji Engelhardt, die fossilen Pflanzen des Süsswassersandsteins von Grasseth; in Nova Acta Ac. C. Leop. Car. Nat. Cur. Bd. 48, Nr. 4. Halle 1881. S. 284–286. Taf. I (Tab. X), Fig. 1—4. Vgl. Heer in botan. Centralbl. Bd. X. 1882, S. 254.
Im tertiären Süsswassersandstein von Altsattel in Böhmen.

Ich habe den Namen von Engelhardt, der diese Art aufgestellt hat, einfach in Klammern hinter den Namen derselben gesetzt, da ich geglaubt habe, sie in eine andere Gattung bringen zu müssen, und halte es nicht nur für überflüssig, sondern auch für unberechtigt, den Namen dessen dazu zu setzen, der diese Umstellung vorgenommen hat. Die Gattungen fossiler Pflanzen entsprechen

[1]) Reichardt, Gefässbündelverteilung im Stamm und Stipes der Farne, in Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Kl. Bd. 17. Wien 1859. S. 13. Taf. I, Fig. 14.
[2]) Das. S. 15. Taf. II. Fig. 22.

zum geringsten Teile dem Gattungsbegriff, der bei den lebenden angewendet wird, am allerwenigsten bei denen, von denen nur Stengel oder Wurzeln bekannt sind, vielleicht von diesen selbst nur der innere Bau. Hier sind die sogenannten Gattungen nach Zweckmässigkeitsgründen gebildete Gruppen, die dem entsprechend nach solchen Rücksichten beliebig abgeändert werden und es scheint noch unbilliger als bei den lebenden Pflanzen, den Namen dessen, der eine Art in eine solche leicht gebildete neue Gruppe bringt, derselben beizusetzen. Jetzt glaubt man auf den ersten Blick eine Menge neu entdeckter Arten vor sich zu haben, bis man dann lauter alte Bekannte in ihnen wiederfindet. Hier, denke ich, brauchte man diesem Übelstande nicht durch die lästigen Doppelnamen abzuhelfen. Dass aber die Umstellung in eine andere Gruppe stattgefunden hat, wird durch die Einklammerung des Namens dessen, der die Art begründet hat, genügend zum Ausdruck gebracht.

Am weitesten von dem Kamenzer Farn entfernt sich unter denen der jüngeren Formationen das Rhizodendron Oppoliense Göppert, das wir am besten ebenfalls zu Caulopteris bringen. Die breiten, weit vortretenden Blattkissen, die unstreitig sehr kleinen Blattnarben mit sehr wenigen Leitbündelspuren, das dünne, abgerundet-fünfkantige Leitbündelrohr ohne nach den Blattansätzen vorspringende Falten und ohne die eigenartige Scheide des Kamenzer Farn schliessen jeden Vergleich mit diesem aus. Wir bezeichnen es als

Caulopteris Oppoliensis (Göppert).

C. caudice erecto arborescente, 3 cm crasso, pulvinulis obtecto elevatis, spiraliter dispositis, cum cicatricibus e foliorum insertione ca. $^1/_2$ mm latis, fasciculis vascularibus paucis (4?) tenuibus notatis; caudicis tubo vasculari tenuissimo, rotundato-pentagono, hinc inde perfosso, parenchymate cellulis vix incrassatis composito hinc inde munito.

Rhizodendron Oppoliense Göppert; im 63. Jahresbericht der schles. Ges. für 1885. Ergänzungsheft. Breslau 1886. Mit Taf. I, II und Taf. III, Fig. 20—29.
Im turonen Kreidemergel von Oppeln.

So sehr diese Art auch von dem Kamenzer Farn abweicht, so steht dieser doch den übrigen Arten so nahe, dass die Vermutung, auch er möchte, ebenso wie die unter ähnlichen Verhältnissen bei Grossenhain gefundene Protopteris Cottaeana Presl einer der jüngeren Formationen, namentlich der Kreide oder selbst dem Tertiär entstammen, einige Wahrscheinlichkeit hat.

Erklärung der Abbildungen.

Figuren, bei denen keine Vergrösserung angegeben ist, sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

Tafel I.

Fig. 1—5: **Caulopteris arborescens n. sp.**

Fig. 1. Querschliff der oberen Fläche des Stücks im mineralog. Museum zu Dresden.
b′, Blattstielreste zwischen den Nebenwurzeln; b″, b‴, b⁗: Blattansätze.
g, g, Stücke des Leitbündelrohrs des Stammes
l, l, Lücken in der äusseren Rindenschicht.
m, Mark-, r Rindenparenchym.
s, Sklerenchym unter der Aussenfläche des Stammes; darüber noch die äusserste, korkartige Schicht.
w, w, Nebenwurzeln, nur zum kleinen Teil eingezeichnet; im Inneren des Stamms ganz weggelassen.

Fig. 2. Querschliff eines Teils der unteren Fläche desselben Stücks; der grau gehaltene Streifen rechts abwärts von w′ ist die natürliche Aussenfläche des Stücks.
g, g, Teile des Leitbündelrohrs selbst; g′ Falte desselben unter einem Blattansatz; g″ flache Falten, die untersten Enden ähnlicher Falten wie g′.
l, l, Lücken im Gestein.
m, r, s, w, wie Fig. 1.

Fig. 3. Vermutliches Aussehen des von seinen Wurzeln befreiten Stamms. b′—b‴ Blattnarben.

Fig. 4. Vermutliches Aussehen des Querschnitts des restaurirten Stammes.
g, Leitbündelrohr; g′ Falte desselben, unter dem Blattansatze offen; g″ niedriges unteres Ende einer solchen Falte.
o, Oberfläche des Stamms.
w, Wurzelhülle.

Fig. 5. Vermutliches Aussehen des Blattstiel-Querschnitts.

Tafel II.

Fig. 6—15: **Caulopteris arborescens.**

Fig. 6. ($\frac{5}{1}$): Der Durchschnitt des Blattansatzes Fig. 1, b″ vergrössert.
g, Leitbündel des Blattstiel-Rückens; g′, seitliche Leitbündel.
k, äusserste, korkartige Schicht der Stamm-Rinde.
n, Löcher in der Sklerenchymschicht s derselben.
r, feste Rindenschicht des Blattstiels.

Fig. 7. ($\frac{100}{1}$), Teil des Stamm-Inneren.
p, Rindenparenchym.
ph, Phloëmschicht des Leitbündels.
p', Parenchymplatten zwischen den Tracheiden.
tt, ein Stück des Leitbündelrohrs, das nur in halber Breite gezeichnet ist, während die andere, hier unter p' liegende Hälfte, weggelassen ist.
z, stabförmige Parenchymzellen der Stützscheide.

Fig. 8. ($\frac{100}{1}$) Stück aus dem schmalen Teil einer Stützscheide, an einer Leitbündelfalte.
p, Rindenparenchym; ph, Phloëm des Leitbündels.
z, Stützscheide; z' Mittelbildung zwischen Stützscheide und Rindenparenchym.

Fig. 9. Radialer Längsschliff des Stammes.
b', b''' in der Mitte, b'' am Rande durchschnittene Blattansätze.
k, korkartige, äusserste Rindenschicht.
m, Mark mit Wurzeln durchzogen.
s, Sklerenchym unter der Aussenfläche des Stammes.

Fig. 10. ($\frac{100}{1}$) Sklerenchymzellen aus dem Längsschliff Fig. 9; bei auffallendem Licht gezeichnet.

Fig. 11. ($\frac{100}{1}$) Teil der äussersten Rindenschicht des Stammes, ebenso aus dem Längsschliffe Fig. 9.

Fig. 12. ($\frac{100}{1}$) Längsschnitt aus der Rinde einer Wurzel; nach einem Dünnschliff.
e, Oberhaut.
p, parenchymatische äussere Rindenschicht.
s, prosenchymatische innere Rindenschicht.

Fig. 13. ($\frac{100}{1}$) Querschnitt des Leitbündels einer Wurzel; nach einem Dünnschliff.
e, Endodermis
p, Prokambium
c, Siebteil.

Fig. 14, 15. ($\frac{100}{1}$) Gefässteile von Wurzel-Leitbündeln, deren übrige Gewebe zerstört sind; nach Dünnschliffen.

Tafel III.

Fig. 16–19: **Caulopteris arborescens.**

Fig. 16. ($\frac{100}{1}$) Querschn. einer Wurzel, nach einem Dünnschliff.
e, Oberhaut.
p, Parenchym der äusseren Rindenschicht; p' dass., zusammengedrückt.
s, Sklerenchym der inneren Rindenschicht.

Fig. 17, 18. ($\frac{100}{1}$) Querschn. des Gefässteils von Wurzel-Leitbündeln, die übrigens zerstört sind.

Fig. 19. ($\frac{10}{1}$) Querschnitt einer in der Teilung begriffenen Wurzel.
l, l. leere Stellen zweier Leitbündel.
r, äussere parenchymatische,
s, innere sklerenchymatische Rinde.

Fig. 20—21: **Tempskya microrrhiza Corda.**

Fig. 20. ($\frac{5}{1}$) Querschn. eines Wurzeleinschlusses, nach der polirten Schliffläche gezeichnet.
f, kleines, g grosses Gefässband (?).
s, sklerenchymatische Rindenschicht, bei s'' doppelt, daneben offen.

Fig. 21. ($\frac{50}{1}$) Querschn. einer Wurzel, nach einem Dünnschliff.
g, Gefässteil des sonst zerstörten Leitbündels.
s, sklerench. Rindenschicht, an einer Stelle zufällig unterbrochen. Die unregelmässigen kohligen Massen innerhalb der letzteren sind weggelassen.

II. Rhizocaulon antiguense n. sp.

Durch die Güte des Herrn Geheimen Hofrats B. Geinitz erhielt ich im Januar d. J. eine Platte, mit den rundlichen Querschnitten grosser verkieselter Wurzeln erfüllt, die dem Wurzelgeflecht eines Psaronius, namentlich des Psaronius Haidingeri Stenzel überraschend ähnlich sah. Ein glücklicher Zufall wollte es, dass Herr Leuckart in Chemnitz, dem ich Mitteilung davon gemacht hatte, ein Stück von ganz ähnlicher Beschaffenheit besass, das er mir auf meine Bitte mit oft bewährter Liebenswürdigkeit zur Benützung übersendete. Er hatte es vor etwa 20 Jahren aus der bergakademischen Niederlage in Freiberg erhalten, von dem inzwischen verstorbenen Verwalter derselben, Wapler, als Hornstein von der Insel Antigua bezeichnet. Wapler, bemerkt Herr Leuckart, war in seinen Angaben der Fundorte sehr zuverlässig; und wir haben auch sonst keinen Grund, diese zu bezweifeln. Der eine Querschliff der unregelmässigen Platte dieses Stückes ist $6^1/_2$ cm lang, $4^1/_2$ cm breit; der andere, etwa $1^1/_2$ cm darunter liegende, nur $3^1/_2$ und $4^1/_2$ cm. Sie verjüngt sich also nach dieser hin so stark, dass sie wohl unweit des einen Endes von dem Blocke abgeschnitten worden ist.

Mit ihr stimmte die schöne Platte aus dem mineralogischen Museum in Dresden in jeder Beziehung so vollständig überein, dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass beide von demselben Blocke abgeschnitten worden sind. Nach der Breitenzunahme des Leuckartschen Stückes zu schliessen mag die grössere Dresdener Scheibe (Taf. 3, Fig. 22) 3—4 cm über der ersteren entnommen worden sein. Sie ist nur 2—3 mm dick, von rautenförmigem Umriss mit $6^1/_2$ und 11 cm diagonalem Durchmesser.

An dem bedeutend dickeren Stücke in der Sammlung des Herrn Leuckart sieht man deutlich, dass die eine Seitenfläche die natürliche rauhe und unebene Aussenfläche des Stücks ist, während die anderen glatter sind, aber keine frisch geschlagenen Bruchflächen. Der Block hatte also keinen grösseren Umfang und ist wohl ähnlich wie die Bruchstücke von Palmenhölzern, die von Antigua nach Europa gekommen sind, als ein loses, abgerolltes Stück gefunden worden.

Das Leuckartsche Stück besteht ganz, das breitere Dresdener fast ganz aus einem dichten Geflecht von Wurzeln, die unstreitig alle von einem Stamme entsprungen noch bei der Verkieselung an diesem festsassen; denn nur dadurch ist ihre gleiche Richtung und ihre dichte Zusammenhäufung zu erklären. Der Stamm selbst ist aber leider nicht mit ihnen erhalten worden; nur eine Anzahl geknickter und verbogener Streifen an der einen Ecke des Dresdener Stücks (Fig. 22, b, b) scheinen von Blattresten

herzurühren, die ihm unmittelbar umgaben. Der ganze übrige Raum ist mit Nebenwurzeln und ihren oft sehr dünnen Zweigen erfüllt.

Alle grösseren Wurzeln, von 5—8 mm mittlerem Durchmesser, möchten solche sein, die vom Stamme selbst entsprungen sind. Sie sind abgerundet und offenbar nur durch gegenseitigen Druck bald etwas abgeplattet, bald rundlich drei- oder viereckig.

Sie bestehen aus einem walzenrunden Leitbündel und einer dreifachen Rindenschicht.

Zu äusserst umzieht sie ein ganz dünner Ring (Taf. III, Fig 23, 24: r′), mit dem blossen Auge nur hier und da als heller Saum erkennbar, aus drei bis vier Lagen sehr kleiner, ziemlich dünnwandiger Zellen, unter denen von den anderen unterschiedene Oberhautzellen nicht zu finden sind. Das ist indes in so fern weniger auffallend, als die Gewebe, die bei Betrachtung mit blossem Auge scharf abgegrenzt und wohl ausgeprägt erscheinen, bei stärkerer Vergrösserung sowohl an der polierten Fläche bei auffallendem, wie am Dünnschliff bei durchfallendem Licht fast alle undeutlich oder höchstens an ganz vereinzelten Stellen klar genug hervortreten, um ihre eigentliche Beschaffenheit feststellen zu können.

Ihm folgt ein breiter, dunkler, in der Versteinerung brauner Ring (Fig. 22–24: r″) aus etwas grösseren, aber immer noch sehr kleinen sklerenchymatischen Langzellen, etwa $^1/_{40}$ mm im Durchmesser, mit mässig verdickten Wandungen, unter die sich nach innen gröbere Zellen mischen.

An diese schliesst sich die noch breitere innere Rindenschicht (Fig. 22—24: r‴), hell, in der Versteinerung grau. Diese, offenbar aus sehr dünnwandigen Parenchymzellen gebildet, ist nur aussen, wo sie an die vorige Schicht und innen, wo sie an das Leitbündel grenzt, dicht, sonst überall mit grossen, plattenförmigen, in radialer Richtung gestreckten Lücken (l, l) durchsetzt, die sich bald durch die ganze Breite des Ringes erstrecken, einfach, selten nach aussen gegabelt, bald durch schräge Scheidewände in zwei oder drei kürzere Lücken geteilt sind. Die einzelnen Zellen dieser Schicht sind nirgends sicher zu unterscheiden; höchstens könnte man aus ziemlich gleichmässig verteilten hellen Punkten, die wohl an den Ecken der Zellen liegen, mit einiger Wahrscheinlichkeit auf deren Zahl und Lage schliessen.

Die Mitte der Wurzel nimmt ein Leitbündel ein, von einer zuweilen durch eine Reihe zierliche Punkte angedeuteten Endodermis umzogen, die mit dem ihr innen anliegenden zarten Gewebe sich hier und da im flachen Bogen ausbiegt (Fig. 24, z), wohl den Herd zur Bildung eines Wurzelzweiges umschliessend. Der innere Teil des Leitbündelparenchyms ist ganz zerstört; die Mitte nimmt daher strukturloses Gestein ein (Fig. 23, 24: m); der äussere ist eine dunkle Masse ohne deutlichen Bau. In seinem Umfange liegt ein Kranz von ziemlich grossen Gefässen (g, g), die einen Durchmesser von etwa $^1/_5$ mm haben. In den kleineren Wurzeln liegen 14—18, in den grösseren 20—30, in einigen bis 36 neben einander, bald um etwa den eigenen Durchmesser von einander abstehend, bald näher an einander gerückt, bis zur Berührung. Hier tritt uns eine sonderbare Erscheinung entgegen. In fast allen Wurzeln sind diese Gefässe fast ringsum von einem dunklen Streifen umzogen, der, nach aussen schlecht begrenzt, doch wohl der Gefässwand entspricht, nach aussen aber offen (Fig. 24, g), so dass man selbst zweifelhaft werden könnte, ob man nicht bloss einen Kranz von Lücken vor sich habe. In einigen Wurzeln mit hellerer Versteinerungsmasse ist jedoch die Gefässwandung als ein geschlossener Ring mit doppelter, scharf umschriebener Umgrenzung im Querschnitt erhalten und lässt über die Natur dieser Teile keinen Zweifel (Fig. 23, g) der sonderbare Umstand, dass fast überall gerade der nach aussen gerichtete Teil der Wand fehlt, hängt vielleicht damit zusammen, dass das sie umgebende Zellgewebe nach aussen hin dünnwandig wurde und mit ihm auch der angrenzende Teil der Gefässwandung zerstört wurde. Nur so können wir uns auch die sehr auffallende Erscheinung erklären, dass wir nichts mehr von dem doch wohl nicht von Anfang an fehlenden Protoxylem mit seinen

engen Ring- und Spiralgefässen, noch von den sich an diese in der Regel nach innen anschliessenden mittleren Gefässen finden, — nur an sehr wenigen Stellen sind zweifelhafte Spuren von solchen vorhanden — sondern nur noch einen einfachen Kreis grosser Gefässe, die sonst nur die am meisten nach der Mitte hin liegenden Stellen einnehmen. Dass die zartwandigen Siebteile zwischen ihnen und das auch oft leicht vergängliche Bindegewebe nicht mehr zu erkennrn sind, würde weit weniger zu verwundern sein.

Der Raum zwischen diesen grösseren Wurzeln ist fast ganz von kleinen Wurzeln eingenommen, die unstreitig Äste der grösseren sind. Denn in vielen von diesen hat der Querschnitt Anlagen zu Zweigen, bald an ihrem Ursprunge von dem Leitbündel, bald in der lückigen inneren Rinde, bald die dichte äussere durchbrechend und noch ein Stück weit aus ihr heraustretend getroffen. Diese Zweige gehen vom Leitbündel der grossen Wurzel ziemlich rechtwinklig nach aussen und werden daher von einem quer durch sie geführten Schnitt der Länge nach durchschnitten (Fig. 23, w'). Vereinzelt kommt es aber auch vor, dass eine Wurzel starke Äste abgiebt, die eine ganze Strecke weit in ihr herabsteigen, um dann unter einem sehr spitzen Winkel aus ihr auszutreten; ein Vorgang, den man wohl eine Gabelteilung in ungleiche Äste nennen möchte. So enthält die starke Wurzel R, Fig. 25, einen solchen bereits rings mit eigener Rinde umgebenen Gabelast r', der nur noch mit einer Kante innerhalb der Mutterwurzel liegt. Auf der 2 mm tiefer liegenden polirten, Fig. 22 von unten geschen wiedergegeben Fläche ist dieser Ast erst wenig weiter nach aussen gerückt (Fig. 22 r', Fig. 26, vergrössertes Spiegelbild derselben, r'). Dagegen ist der dort noch ganz innerhalb der Mutterwurzel liegende Ast r'', Fig. 25, an der tieferen Stelle, Fig. 26, r'', schon zum grossen Teil aus derselben herausgetreten.

Aussen fast unverändert dagegen hat die Wurzel Fig. 27 statt eines Leitbündels 2 mm tiefer (Fig, 22 R'; Fig. 28, deren vergrössertes Spiegelbild) aus diesem nicht weniger als drei entwickelt, von denen das eine r' sich auch bereits durch einspringende Leisten der Aussenrinde von den beiden anderen, r'' und r''' abzuschliessen beginnt, während diese mit der sie umgebenden Rinde sich gegen einander nur durch eine feine Scheidewand abgegrenzt haben.

Die Übereinstimmung dieser Wurzeln mit denen der Gattung Rhizocaulon Saporta, wie sie dieser[1]) und K. Schumann[2]) nach verkieselten Exemplaren des Rh. Brongniartii beschrieben haben, ist so gross, dass sie wohl dieser Gattung zugerechnet werden dürfen, obwohl vom Stengel nichts, von den Blättern nur undeutliche Reste erhalten worden sind.

Nach ihrer Dicke möchte man zwar eher geneigt sein, sie für Palmenwurzeln zu halten. Bei einer von diesen möchte man aber schwerlich um das mittelständige Mark einen so nah an den Umfang des Leitbündels gerückten, einfachen Kreis fast gleich grosser Gefässe finden, die kaum um den eigenen Durchmesser von einander abstehen, oft bis zur gegenseitigen Berührung einander genähert und alle gleichweit von der Mitte entfernt sind. Mögen auch hier, wie nach der neuesten Darstellung von Saporta, einzelne kleine Gefässe des Protoxylems zwischen der Endodermis und dem Kranze von grossen Gefässen vorhanden gewesen sein, so sind sie auch bei unserer Art, nach dem schmalen, für sie verfügbaren Raume gewiss sehr viel weniger entwickelt gewesen, als in irgend einer Palmenwurzel.

---

[1]) Saporta, études sur la végét. du sud-est de la France à l'époque tert., in Ann. sc. nat. Botan. IV. sér. T. XVII. 1862. p. 194. pl. I. — T. XIX, p. 11, 118. pl. I, 1. — V. sér. T. XVII. 1873. p. 27. — Dess. Étude monogr. sur les Rhizocaulon, in Revue génér. de botan. par G. Bonnièr. VI. 1894. p. 241. pl. 5.

[2]) Schumann, K., Untersuchungen über Rhizocauleae, in Jahrbuch d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1891. Bd. XII. Berlin 1893. S. 226 ff. Taf. 26—28.

Hat die Pflanze zu den Cyperaceen gehört, wie Schumann wahrscheinlich gemacht hat, so finden sich bei ihren nächsten lebenden Verwandten auch keine so starken Wurzeln, wohl aber bei den ihnen nahe stehenden Juncaceen. Die Stämme des an den Flussufern des Kaplandes zuweilen massenhaft auftretenden Prionium serratum werden so dick wie ein Mannsarm und seine unteren Wurzeln erreichen die Dicke eines Fingers[1]). Es könnte daher auch wohl eine Cyperacee der Vorwelt in dem heissen Klima Westindiens einen ähnlichen Wuchs gehabt haben.

Hindert dieser Umstand nicht, unser Wurzelgeflecht für das eines Rhizocaulon zu halten, so steht er doch dem entgegen, es zu einer der bekannten Arten dieser Gattung zu zählen. Während der Durchmesser der einzelnen Wurzeln hier 5—8 mm beträgt, erreicht er bei Rh. Brongniartii wenig mehr als 3 mm, was eine Vergleichung des Querschnitts bei unserer Art, Taf. III, Fig. 22, mit dem von Rh. Brongniartii, Fig. 29, anschaulich macht, der nach Saportas Fig. 1 seiner Taf. I auf die natürliche Grösse gebracht ist. Noch weniger könnte man sie mit einer der anderen Saportaschen Arten, aber auch nicht mit mit Rh. najadinum Vater[2]) vereinigen, dessen Wurzeln noch nicht einmal so dick sind.

Auch der innere Bau unterscheidet sie von den wenigen Arten, von denen wir ihn kennen. Die dicke, nach innen ziemlich deutlich abgegrenzte Rindenschicht der Wurzeln des Rh. antiguense ist bei Brongniartii nur durch eine dünne, etwa 10 Zelllagen mächtige Schicht vertreten; die grosslückige Innenrinde reicht bei diesem bis nah an die Aussenfläche. Bei der westindischen Art scheint dagegen die bei Rh. Brongniartii stark entwickelte sklerenchymatische Verstärkungsschicht um die Endodermis nur schwach ausgebildet gewesen zu sein. Bei Rh. najadinum Vater scheint wieder die äussere Rindenschicht dicker, ja noch einmal so dick, als die lückige innere gewesen zu sein, von der sie bei unserer Art weit übertroffen wird.

Es wird daher gerechtfertigt sein, sie als eigene Art zu betrachten und etwa so zu definieren.

Rhizocaulon antiguense n. sp.

Rh. caule . . . ., radiculis in densum plexum coacervatis, 5—8 mm crassis, ex cortice exteriore tenuiore denso, interiore crassiore corona lacunarum radiantium perfosso et e parenchymate centrali, annulo vasorum circumdato, compositis.

Formatio (tertiaria?) Insulae Antigua. Mineralog.-geolog. Museum in Dresden; Sammlung des Herrn Leuckart in Chemnitz.

---

[1]) Schumann, a. a. O., S. 226, 276.

[2]) Vater, d. foss. Hölzer d. Phosphoritlager d. Herzogt. Braunschweig. 1884. S. 833. Taf. 27, Fig. 6.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Fig. 22—29: **Rhizocaulon antiguense n. sp.**

Fig. 22. Querschliff der Platte im mineralog. Museum zu Dresden. Natürl. Gr.
b, b, Blattreste.
R′, Wurzel, in der Teilung in 3 Äste begriffen; vergl. Fig. 27, 28.
r′, Ast einer grossen Wurzel; vergl. Fig. 25—26.
r‴, Sklerenchymring, r‴′, innere, lückige Rindenschicht einer Wurzel.

Fig. 23. ($\frac{1,0}{1}$) Querschn. einer Wurzel, nach der polirten Schliffläche gezeichnet.
g, Gefäss.
l, Lücke in der inneren Rindenschicht.
m, strukturloses Inneres des Leitbündels.
r′ äussere, r″ mittlere, r‴ innere Rindenschicht.

Fig. 24. ($\frac{1,0}{1}$) Teil des Querschnitts einer anderen Wurzel; g, l, m, r′—r‴, wie Fig. 23.
p, dunkles Gewebe um die Gefässe.
z, Ausbiegungen der Schutzscheide, wohl Anlagen von Wurzelästen umziehend.

Fig. 25. ($\frac{2}{1}$) Grosse Wurzel von der nicht polirten, der natürlichen oberen, Fläche der Platte Fig. 22.
R Wurzel, r′ heraustretender, r″ noch eingeschlossener Wurzelast.

Fig. 26. ($\frac{2}{1}$) Dieselbe Wurzel von der polirten, unteren Fläche (= r′ Fig. 22); in gleicher Lage wie Fig. 25, also als Spiegelbild gezeichnet.
r′, r″ wie Fig. 25.

Fig. 27. ($\frac{2}{1}$) Grosse Wurzel von der oberen (nicht polirten) Fläche der Platte Fig. 22.

Fig. 28. ($\frac{2}{1}$) Dieselbe von der unteren (polirten) Fläche, Spiegelbild von R′, Fig. 22.
r′, r″, r‴, Anlagen zu Wurzelästen.

Fig. 29. Querschnitt von Rh. Brongniartii Saporta: nach dessen Tab. I, Fig. 1 a. a. O. auf die natürliche Grösse zurückgeführt.
S Stamm, b Blattreste, w Wurzeln.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

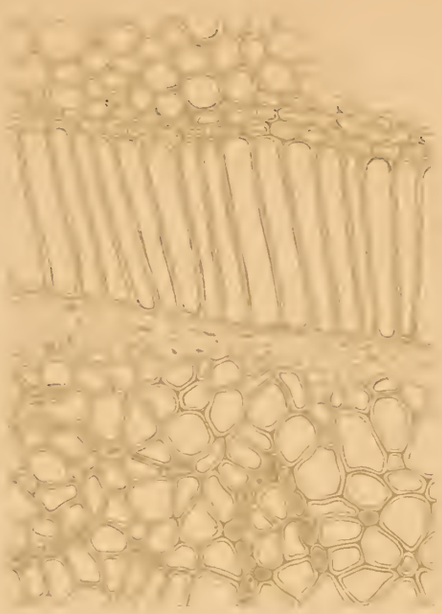
Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

Fig.



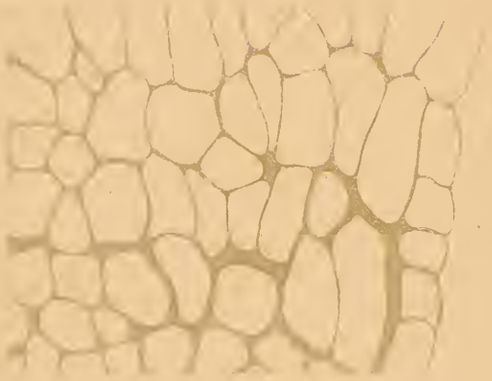


Fig. 15.

Cambophora colonyensis n. sp.

Credner, Herm., **Stegocephalen des Rothliegenden.** Zwei lithogr. Wandtafeln. Imp.-Fol. Nebst Erläuterungen mit 3 Textfiguren. Lex. 8. 1887.

Auf Rolle verpackt Mk. 6.—.
Aufgezogen in Mappe Mk. 9.—.

Inhalt: Taf. I: Branchiosaurus amblystomus Cred. — Taf. II: Pelosaurus laticeps Cred. — Melanerpeton pulcherrimum A. Fritsch.

— **Elemente der Geologie.** Achte neu bearbeitete Auflage. Mit 607 Figuren im Text. gr. 8. 1897.

geh. Mk. 15.—, geb. Mk. 17.50.

Geinitz, Hanns Bruno. **Die Versteinerungen der Grauwackenformation in Sachsen** und den angrenzenden Ländern. Abtheilungen. 2 Hefte gr. Fol. 1852, 53.

Herabges. Preis Mk. 12.—.

1. Heft. Die Graptolithen. Mit 6 Steindrucktafeln. 1852.
Herabges. Preis Mk. 4.—.

2. Heft. Die Graptolithen. Mit 20 Steindrucktafeln. 1853.
Herabges. Preis Mk. 8.—.

— **Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen.** Mit 36 in Farben gedruckten Steindrucktafeln. gr. Fol. 1855. Herabges. Preis in Mappe Mk. 30.—.

— **Die Leitpflanzen des Rothliegenden** und des Zechsteingebirges oder der permischen Formation in Sachsen. (Aus dem Osterer-Progr. der k. polytechn. Schule zu Dresden.) Mit 2 Steindrucktafeln. 4. 1858. Herabges. Preis Mk. 2.—.

— **Dyas oder die Zechsteinformation** und das Rothliegende (Permische Formation zum Theil). Mit Beiträgen der Herren Rob. Eisel, Rud. Ludwig, Aug. Em. Reuss, Reinh. Richter u. A. 2 Hefte. kl. Fol. 1861, 62. Herabges. Preis Mk. 45.—.

I. Heft. Die animalischen Ueberreste d. Dyas. Mit 23 Steindrucktaf. u. Holzschn. 1861. Herabges. Preis Mk. 27.—.

II. Heft. Die Pflanzen d. Dyas u. Geologisches. Mit 19 Steindrucktaf. u. Holzschn. 1862. Herabges. Preis Mk. 18.—.

Goeppert, H. R., und A. Menge, **Die Flora des Bernsteins** und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Mit Unterstützung des Westpreuss. Prov.-Landtages herausg. v. d. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Erster Band: Von den Bernstein-Coniferen, insbesondere auch in ihren Beziehungen zu den Coniferen der Gegenwart v. H. R. Goeppert. Mit dem Portrait Menge's und 16 lithogr. Tafeln gr. 4. Danzig. 1883.

Mk. 20.—.

Goeppert, H. R., und A. Menge, **Die Flora des Bernsteins** und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Nach deren Hinscheiden selbständig bearbeitet und fortgesetzt von H. Conwentz. Mit Unterstützung des Westpreuss. Prov.-Landtages herausg. von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Zweiter Band: Die Angiospermen des Bernsteins von H. Conwentz. Mit 13 farbigen Tafeln in Lithographie. gr. 4. Danzig. 1886. Mk. 30.—.

Harting, P., **Die vorweltlichen Schöpfungen** verglichen mit den gegenwärtigen. In Gemälden skizzirt. Aus dem Holländischen übersetzt von J. E. A. Martin. Mit einem Vorworte von M. J. Schleiden. Mit 19 Holzschnitten u. 4 lith. Tafeln wovon drei in Farbendruck. 8. 1859 Mk. 6.75.

Kalkowsky, Ernst, **Die Gneissformation des Eulengebirges.** Mit 3 Tafeln. gr. 8. 1878. Mk. 3.—.

Knop, Adolf, **Der Kaiserstuhl im Breisgau.** Eine naturwissenschaftliche Studie. Mit 8 Lichtdruckbildern, 89 Figuren im Text und einer geologischen Karte. gr. 8. 1892. Mk. 17.—.

Langenbeck, R., **Die Theorieen über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe** und ihre Bedeutung für geophysische Fragen. Mit 5 Fig. im Text. gr. 8. 1890. Mk. 5.—.

Sartorius, Wolfg. Freih. v. Waltershausen. **Der Aetna.** Nach den Manuscripten des verstorbenen Verfassers herausgeg., selbstständig bearbeitet und vollendet von Arnold v. Lasaulx. 2 Bände. gr. 4. 1880. cart. 100.—.

1. Band: Sartorins' Reisebeschreibung und die Geschichte der Eruptionen. Mit dem (phototyp.) Bildniss von Sartorius, einer Karte in Lichtdruck, 14 Kupfertafeln und verschiedenen (eingedr.) Holzschnitten. Mk. 40.—.

2. Band: Topographisch-geognostische Beschreibung, Entwickelungsgeschichte und Producte des Aetna. Mit einem Farbendruck-Bilde (lith.), 1 Karte der Valle del Bove, 22 (Kpfr.) Tafeln und zahlreichen (eingedr.) Holzschnitten. Mk. 60.—.

Steinmann, G., und L. Döderlein, **Elemente der Paläontologie.** Mit 1030 Figuren im Text. gr. 8. 1890.

geh. Mk. 25.—; geb. Mk. 27.—.

Druck der kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.